

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**





## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10198455 A**(43) Date of publication of application: **31.07.98**

(51) Int. Cl.

**G06F 1/04****G06F 1/32****G06F 1/26**(21) Application number: **09004868**(22) Date of filing: **14.01.97**(71) Applicant: **MITSUBISHI ELECTRIC CORP**

(72) Inventor: **SATO MASAHIRO**  
**ISHIKAWA HIROAKI**  
**MIZUTANI YOSHINORI**  
**FUKUSHIMA HIDENOBU**

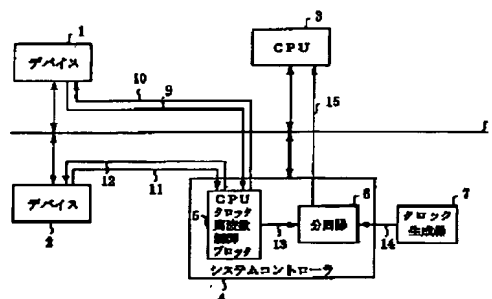
(54) **SYSTEM AND METHOD FOR POWER  
CONSUMPTION CONTROL**

## (57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the power consumption of equipment, to reduce the power capacity of power supply part and to use a small sized parts small in current capacity for a power source component by controlling the frequency of clock based on whether a peripheral device is operated or not.

**SOLUTION:** A CPU clock frequency control block 5 inside a system controller 4 always monitors operation request signals from devices 1 and 2. First of all, when there is no operation request from the devices 1 and 2, corresponding to a CPU clock frequency control signal 13, the CPU clock frequency control block 5 sets a CPU clock at a clock frequency in ordinary state to a frequency divider 6. Next, while the device 1 is operated, the device 1 issues a device-1 operation request signal 9. When this operation request signal is received, corresponding to the CPU clock frequency control signal 13, the CPU clock frequency control block 5 sets the CPU clock at the 1/4 frequency in ordinary state to the frequency divider 6.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO









## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 CPUと周辺デバイスとを備えた機器の消費電力を制御する消費電力制御方式において、上記周辺デバイスが動作するか否かに基づいて上記CPUに供給するクロックの周波数を制御するシステム制御手段を備えたことを特徴とする消費電力制御方式。

【請求項2】 上記システム制御手段は、上記機器全体の消費電力の上限値を有し、上記CPUに供給するクロックの周波数を、上記CPUと上記周辺デバイスとによる消費電力が上記上限値を超えないように制御することを特徴とする請求項1記載の消費電力制御方式。

【請求項3】 上記システム制御手段は、上記周辺デバイスが動作する場合には、上記CPUに供給するクロックの周波数を小さくし、上記CPUの消費電力を上記周辺デバイスの消費電力分だけ減少させることを特徴とする請求項2記載の消費電力制御方式。

【請求項4】 CPUと周辺デバイスとを備えた機器の消費電力を制御する消費電力制御方法において、上記周辺デバイスの動作を監視する監視ステップと、上記周辺デバイスが動作するか否かに基づいて上記CPUに供給するクロックの周波数を制御する制御ステップとを備えたことを特徴とする消費電力制御方法。

【請求項5】 上記制御ステップは、上記周辺デバイスが動作する場合には、上記CPUと上記周辺デバイスとによる消費電力が上記機器全体の消費電力の上限値を超えないように、上記CPUに供給するクロックの周波数を小さくすることを特徴とする請求項4記載の消費電力制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、CPUと周辺デバイスとを備えた機器、特に携帯して使用可能な携帯情報端末等の機器の消費電力を制御する消費電力制御方式及び方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の携帯情報端末における消費電力について、図4を用いて説明する。図4は、HDD、FDD、CD-ROM等の周辺デバイスであるデバイス1、2が2つ接続されている携帯情報端末の消費電力を示した図であり、(a)はデバイス1、2共動作していない場合の携帯情報端末の消費電力がA(W)であることを示し、(b)はデバイス1の動作時がB(W)、(c)はデバイス2の動作時がC(W)、(d)はデバイス1、2共動作している時がD(W)であることを示している。図に示した様に、従来の携帯情報端末等の電子機器では、本体で消費される電力は、動作するデバイスの数により増加する。一方、携帯型電子機器の電源の電力容量は、本体の最大負荷状態における最大電力に併せて決定していた。従って、図4の場合の電力容量は、D(W) + マージン分に決定される。

【0003】特開平7-20968号公報に示された従来技術のものは、実行すべき作業に応じその作業に必要な最低電力レベルを決定し、その最少の電力を与えるための電圧及びクロック速度を決定することにより、コンピュータシステムの電力消費を減少させるものである。しかし、この従来技術では、消費電力の上限値が設けられておらず、図4の例と同様に周辺デバイスが動作した時に、機器全体の消費電力が上昇してしまう。

## 【0004】

10 【発明が解決しようとする課題】ワープロソフトを使用する場合の消費電力を図5に示す。図に示した様に、一定時間中に、例えばHDDの様な周辺デバイスが使用され消費電力が大きくなる期間は少なく、ほとんどの時間の消費電力は、A(W)程度である。この値は、C(W)、さらには図4におけるD(W)と比べると、少ない値である。しかし、構成部品の耐電流値を考慮すると、電源の電力容量は、電力最大時のD(W) + マージン分になる様、通常動作時に比べ大きな電力容量に合わせて決定する必要があった。一般的に電力容量(電流容量)の大きい部品は電力容量(電流容量)の小さい部品に比べ、コスト/サイズも大きい。従って、通常動作時の電力容量に合わせた部品よりも、コスト/サイズの大きい部品を使用しなければならなくなり、全体の面積の増加/コストアップにつながるという問題点があった。

20 また、近年の機器は、高性能CPUやカラー液晶等を搭載するため、消費電力が増大している。携帯して使用する携帯情報端末は、バッテリーにより電力が供給されるため、携帯情報端末使用時の消費電力が大きくなると、バッテリー駆動動作時間が短くなるという問題点があった。

30

【0005】この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、機器の消費電力を低減させることにより、DC/DCコンバータ等の電源部の電力容量を従来よりも小さくし、電源部の部品を電流容量の小さい小型の部品とすることを目的とする。さらに、周辺デバイスが動作したときのシステムの消費電力を抑えることにより、バッテリー駆動動作時間を延長することを目的とする。

## 【0006】

40 【課題を解決するための手段】請求項1の発明に係る消費電力制御方式は、CPUと周辺デバイスとを備えた機器の消費電力を制御する消費電力制御方式において、上記周辺デバイスが動作したか否かに基づいて上記CPUに供給するクロックの周波数を制御するシステム制御手段を備えたものである。

【0007】請求項2の発明に係る消費電力制御方式は、上記機器全体の消費電力の上限値を有し、上記CPUに供給するクロックの周波数を、上記CPUと上記周辺デバイスとによる消費電力が上記上限値を超えないように制御するシステム制御手段を備えたものである。

50



【0008】請求項3の発明に係る消費電力制御方法は、上記周辺デバイスが動作する場合には、上記CPUに供給するクロックの周波数を小さくし、上記CPUの消費電力を上記周辺デバイスの消費電力分だけ減少させるシステム制御手段を備えたものである。

【0009】請求項4の発明に係る消費電力制御方法は、CPUと周辺デバイスとを備えた機器の消費電力を制御する消費電力制御方法において、上記周辺デバイスの動作を監視する監視ステップと、上記周辺デバイスが動作するか否かに基づいて上記CPUに供給するクロックの周波数を制御する制御ステップとを備えたものである。

【0010】請求項5の発明に係る消費電力制御方法は、上記周辺デバイスが動作する場合には、上記CPUと上記周辺デバイスとによる消費電力が上記機器全体の消費電力の上限値を超えないように、上記CPUに供給するクロックの周波数を小さくする制御ステップを備えたものである。

#### 【0011】

##### 【発明の実施の形態】

実施の形態1. 以下、この発明の実施の形態1を図を用いて説明する。図1は実施の形態1の携帯情報端末の構成を示すブロック図であり、図において、1、2は携帯情報端末に付属するHDD、FDD、CD-ROM等の周辺デバイス、3はCPU、4は携帯情報端末のシステム全体を制御するシステム制御手段としてのシステムコントローラ、5はデバイス1、2からの要求信号を監視し、かつCPU3の動作周波数を変更する為のCPUクロック周波数制御信号を出力するCPUクロック周波数制御ブロック、6はCPU3に供給するクロックを分周する分周器、7は基本クロックを生成し、分周器6に出力するクロック生成器、8はCPU3、システムコントローラ4、デバイス1、デバイス2間でデータをやり取りする為の内部バス、9はデバイス1からの動作要求信号、10はデバイス1に対する動作許可信号、11はデバイス2からの動作要求信号、12はデバイス2に対する動作許可信号、13はCPUクロック周波数制御ブロック5から分周器6へ出力されるCPUクロック周波数制御信号、14はクロック生成器7から分周器6へ出力される基本クロック、15は分周器6からCPU3へ出力されるCPUクロックである。

【0012】図2は、図1の携帯情報端末の消費電力を示した図であり、(a)はデバイス1、2共動作していない場合の消費電力がA(W)であることを示し、

(b)はデバイス1の動作時、(c)はデバイス2の動作時、(d)はデバイス1、2共動作している時の消費電力を示している。図に示した様に、この実施の形態の携帯情報端末では、システムで消費される電力は、デバイス1、2が動作していない場合の消費電力がA(W)で最大であり、デバイス1、2が動作しても消費電力は

A(W)を超えないように制御されている。

【0013】次に、図3のフローチャートに基づいて動作を説明する。システムコントローラ4内のCPUクロック周波数制御ブロック5は、デバイス1、2からの動作要求信号を常に監視している(ステップS1)。まず、デバイス1、2から動作要求がない場合、CPUクロック周波数制御ブロック5は、CPUクロック周波数制御信号13により、分周器6に対してCPUクロックを通常状態(デバイス1、2共動作していない状態)のクロック周波数に設定する(ステップS7)。分周器6は、通常通りの周波数のCPUクロック15をCPU3に供給する(ステップS8)。このときのシステム全体の消費電力は、図2の(a)に示した様な値となっている。

【0014】次に、デバイス1が動作する場合、デバイス1はデバイス1動作要求信号9を発行する。CPUクロック周波数制御ブロック5は、この動作要求信号を受けて、動作しているデバイスが1つか否かを確認する(ステップS2)。1つであるため、CPUクロック周波数制御信号13により、分周器6に対してCPUクロックを通常状態の1/4の周波数になるように設定する(ステップS3)。その後、CPUクロック周波数制御ブロック5は、デバイス1に対して、デバイス1動作許可信号10を通知し(ステップS4)、デバイス1は動作を開始する。分周器6は、通常状態の1/4の周波数のCPUクロック15をCPU3に供給する(ステップS8)。このときのシステム全体の消費電力を図2

(b)に示している。デバイス1が動作する場合は、CPU3のクロックスピードを通常状態の1/4に落とすことで、デバイス1の消費電力が増える分よりCPU部の消費電力を減少させ、システム全体の消費電力を通常状態の図2(a)より多くならないように制御している。

【0015】次に、デバイス2が動作する場合、デバイス2はデバイス2動作要求信号11を発行する。CPUクロック周波数制御ブロック5は、この動作要求信号を受けて、動作しているデバイスが1つか否かを確認する(ステップS2)。1つであるため、CPUクロック周波数制御信号13により、分周器6に対してCPUクロックを通常状態の1/4の周波数になるように設定する(ステップS3)。その後、CPUクロック周波数制御ブロック5は、デバイス2に対して、デバイス2動作許可信号12を通知し(ステップS4)、デバイス2は動作を開始する。分周器6は、通常状態の1/4の周波数のCPUクロック15をCPU3に供給する(ステップS8)。このときのシステム全体の消費電力を図2

(c)に示している。デバイス2が動作する場合は、デバイス1が動作する場合と同様に、CPU3のクロックスピードを通常状態の1/4に落とすことで、デバイス2の消費電力が増える分よりCPU部の消費電力を減少



させ、システム全体の消費電力を通常状態の図2(a)より多くならないように制御している。

【0016】次に、デバイス1及び2共動作する場合、デバイス1はデバイス1動作要求信号9を発行し、デバイス2はデバイス2動作要求信号11を発行する。クロック周波数制御ブロック5は、この2つの動作要求信号を受けて、動作しているデバイスが1つか否かを確認する(ステップS2)。2つであるため、CPUクロック周波数制御信号13により、分周器6に対してCPUクロックを通常状態の1/8の周波数になるように設定する(ステップS5)。その後、CPUクロック周波数制御ブロック5は、デバイス1に対して、デバイス1動作許可信号10を通知し、デバイス2に対して、デバイス2動作許可信号12を通知する(ステップS6)。これによりデバイス1、2は動作を開始する。分周器6は、通常状態の1/8の周波数のCPUクロック15をCPU3に供給する(ステップS8)。このときのシステム全体の消費電力を、図2(d)に示している。デバイス1及び2が動作する場合は、CPUのクロックスピードを通常状態の1/8に落とすことで、デバイス1及び2の消費電力が増える分よりCPU部の消費電力を減少させ、システム全体の消費電力を通常状態の図2(a)より多くならないように制御している。

【0017】以上のように、この実施の形態によれば、周辺デバイスが動作するか否かを監視し、周辺デバイスが動作する場合には、CPUに供給するクロックの周波数を通常時より小さくするので、周辺デバイスが動作しても、周辺デバイスが動作していない場合と同様の電力しか消費しないため、動作するデバイスの数に関係なく、常に通常動作時の消費電力を超えないように制御できる。これにより、電源の電力容量を従来よりも小さくすることが可能となり、DC/DCコンバータ等の電源部において、従来に比べ電流容量の小さい小型の部品を使用することができ、システム全体として部品面積/コストを減らすことも可能となる。

【0018】なお、この実施の形態では、デバイスが2つの場合を示しているが、デバイスが2つ以上ある場合においても同様の制御を行ない、同様の効果を得ることが出来る。

【0019】実施の形態2。実施の形態1では、1つの周辺デバイスが動作した場合には、CPUクロック周波数を通常の1/4とし、2つの周辺デバイスが動作した場合には、CPUクロック周波数を通常の1/8とする形態を示したが、システム全体の消費電力を所定の最大 \*

\* 値以下に押さえるように制御することもできる。例えば、CPUの消費電力を動作要求があった周辺デバイスの消費電力分だけ減少させるように、CPUクロック周波数を小さくすれば良い。

#### 【0020】

【発明の効果】請求項1又は4の発明によれば、周辺デバイスが動作するか否かに基づいて上記CPUに供給するクロックの周波数を制御することにより、周辺デバイス動作時の機器の消費電力が低減するので、電源の電力容量を従来よりも小さくすることが可能となり、電源部において電流容量の小さい小型の部品を使用することができる。さらに、周辺デバイスが動作したときには、CPUの消費電力を低減させるので、バッテリー駆動動作時間を延長することができる。

【0021】請求項2又は5の発明によれば、周辺デバイスが動作する場合には、CPUと周辺デバイスとによる消費電力が機器全体の消費電力の上限値を超えないように、CPUに供給するクロックの周波数を制御するので、機器の消費電力を一定値以下に押さえることができる。

【0022】請求項3の発明によれば、周辺デバイスが動作する場合には、CPUに供給するクロックの周波数を小さくし、CPUの消費電力を周辺デバイスの消費電力分だけ減少させるので、機器の消費電力を一定値以下に押さえることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1の携帯情報端末の構成を示すブロック図である。

【図2】 実施の形態1の携帯情報端末における消費電力を示す図である。

【図3】 実施の形態1の携帯情報端末の動作を示すフローチャートである。

【図4】 従来の携帯情報端末における消費電力を示す図である。

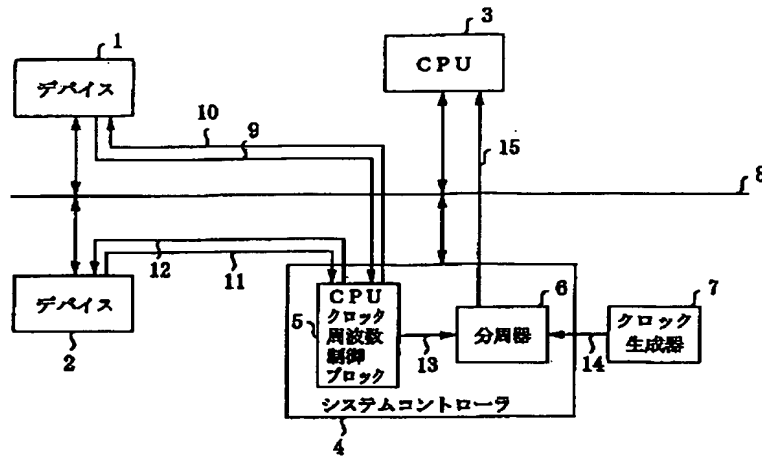
【図5】 従来の携帯情報端末でワープロソフト使用時の消費電力を示す図である。

#### 【符号の説明】

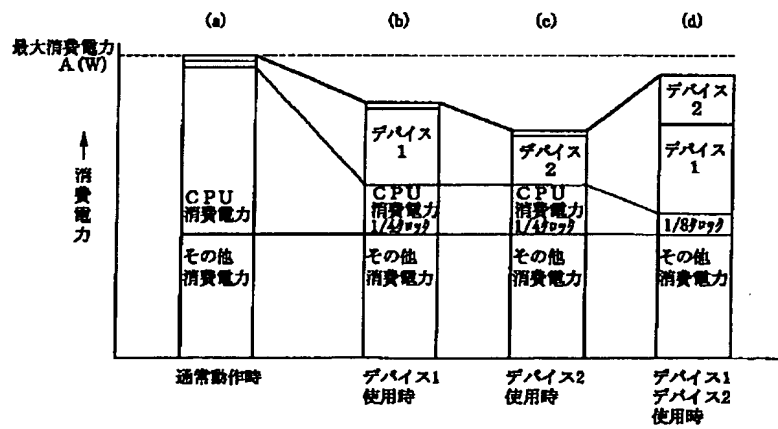
1、2 デバイス、3 CPU、4 システムコントローラ、5 CPUクロック周波数制御ブロック、6 分周器、7 クロック生成器、8 内部バス、9 デバイス1動作要求信号、10 デバイス1動作許可信号、11 デバイス2動作要求信号、12 デバイス2動作許可信号、13 CPUクロック周波数制御信号、14 基本クロック、15 CPUクロック。



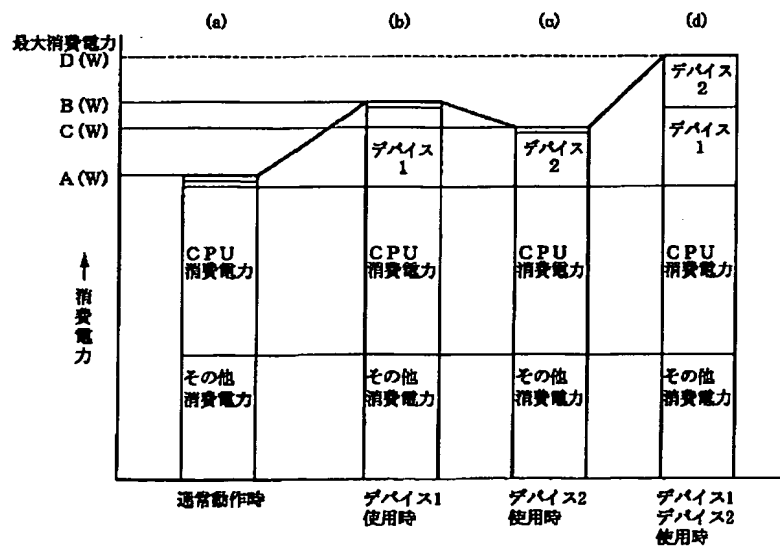
【図1】



【図2】

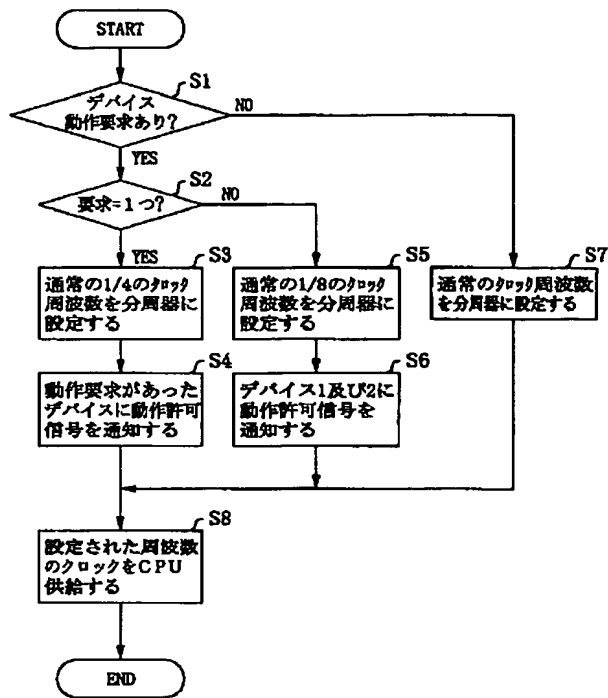


【図4】

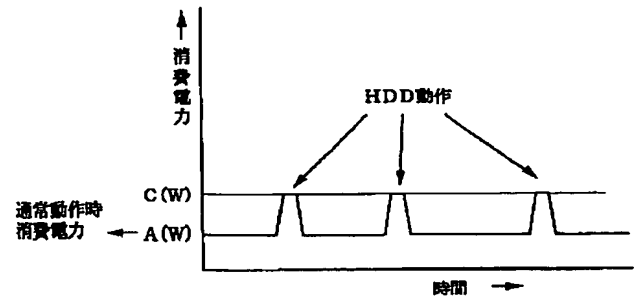




【図3】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 福島 秀信

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内